



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT

BOTÀNICA AGRÍCOLA I FISIOLOGIA VEGETAL

Coordinació: RECASENS GUINJUAN, JORDI R.

Any acadèmic 2023-24

Informació general de l'assignatura

Denominació	BOTÀNICA AGRÍCOLA I FISIOLOGIA VEGETAL			
Codi	102515			
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Enginyeria Agrària i Alimentària	1	OBLIGATÒRIA	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRACAMP	PRALAB	TEORIA
	Nombre de crèdits	0.4	1.4	4.2
	Nombre de grups	4	4	1
Coordinació	RECASENS GUINJUAN, JORDI R.			
Departament/s	CIÈNCIA I ENGINYERIA FORESTAL I AGRÍCOLA			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	Hores presencials: 60 Hores no presencials: 90			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català			
Distribució de crèdits	Teoria (4,2 c) Pràctiques (1,8 c)			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
BARAIBAR PADRO, BARBARA	barbara.baraibar@udl.cat	1,7	
RECASENS GUINJUAN, JORDI R.	jordi.recasens@udl.cat	2,1	
ROYO ESNAL, ARITZ	aritz.royo@udl.cat	3,8	
TORRA FARRE, JOEL	joel.torra@udl.cat	3,8	

Informació complementària de l'assignatura

Assignatura/matèria en el conjunt del pla d'estudis:

L'assignatura "Botànica Agrícola i Fisiologia Vegetal" es una matèria de caràcter comú a la branca agrícola, es a dir comú a totes les especialitats del grau que s'imparteixen a l'ETSEA de la Universitat de Lleida: a) Producció Agrària; b) Hortofructicultura i Jardineria; c) Indústries Agràries i Alimentaries; d) Enginyeria Rural i Ambiental. L'assignatura s'imparteix el primer any amb la finalitat d'introduir l'estudiant en aquells coneixements fonamentals de l'àmbit de la botànica agrícola i de la fisiologia vegetal que són essencials per al desenvolupament i aprofundiment d'altres matèries al llarg del seu itinerari acadèmic.

Objectius acadèmics de l'assignatura

Els objectius a assolir inclouen:

RA1: Adquirir una formació sòlida sobre les estructures vegetals i relacionar-les amb la funció que realitzen.

RA2: Assimilar correctament els processos bàsics de fisiologia vegetal.

RA3: Conèixer els principals processos del desenvolupament i de la reproducció de les plantes superiors.

RA4: Conèixer la diversitat de grups vegetals amb interès econòmic i els sistemes de classificació actuals.

RA5: Identificar les principals espècies d'interès agrícola.

RA6: Relacionar els aliments i d'altres productes agrícoles amb els òrgans vegetals dels que provenen.

RA7: Conèixer les regles generals de nomenclatura botànica.

RA8: Saber elaborar un herbari i redactar un informe específic sobre la matèria

Competències

Competències generals

CG1: Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements de la base de la educació secundària general a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquesta àrea.

CG2: Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que acostumen a demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi. CG3: Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar informació diversa per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CG4: Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CG5: Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

CG6: Analitzar situacions concretes, definir problemes, prendre decisions i implementar plans d'actuació en la recerca de solucions.

CG7: Interpretar estudis, informes, dades i analitzar-les numèricament.

CG8: Seleccionar i fer anar les fonts d'informació escrites i informatitzades disponibles relacionades amb l'activitat professional.

CG11: Entendre i expressar-se en la terminologia adient.

CG12: Presentar correctament informació de forma oral i escrita (competència estratègica UdL)

Competències específiques

CE1: Conèixer la morfologia vegetal bàsica de les plantes superiors

CE2: Entendre els processos fisiològics essencials dels vegetals

CE3: Projectar i aplicar els fonaments bàsics de botànica i de fisiologia vegetal en d'altres assignatures de grau.

CE4: Reconèixer els principals cultius de l'entorn professional

CE5: Conèixer d'altres espècies vegetals d'interès econòmic i el seu aprofitament

CE3: Utilitzar de forma correcta la nomenclatura botànica en l'àmbit professional agrari (cultius, plantes ornamentals, gespes, males herbes, etc.)

CE4: Integrar els coneixements essencials de botànica i fisiologia vegetal en el marc genèric de la producció vegetal.

Continguts fonamentals de l'assignatura

Continguts

BLOC 1: NIVELLS D'ORGANITZACIÓ VEGETAL I NOMENCLATURA BOTÀNICA (1 hora) Tema 1.

Introducció (1 hora)

Introducció a la botànica. Nivells d'organització vegetal. Nomenclatura botànica i sistemes de classificació. Presentació general de la sistemàtica botànica.

BLOC 2: MORFOLOGIA VEGETAL (12 hores)

Tema 2. Morfologia de la tija (2 hores)

Morfologia de la tija. Organització i estructura interna. Creixement primari i secundari. Adaptacions i especialitzacions. Mecanismes de propagació vegetativa.

Tema 3. Morfologia de la rel (2 hores)

Morfologia de la rel. Organització i estructura interna. Creixement primari i secundari. Adaptacions i especialitzacions.

Tema 4. La fulla (2 hores)

Morfologia de la fulla. Tipus de fulles segons la nervadura i la divisió del limbe. Anatomia interna. Modificacions de les fulles. Adaptacions.

Tema 5. Morfologia dels òrgans reproductors (2 hores)

La flor: el periant, l'androceu i el gineceu. Estructura i organització. Les inflorescències.

Tema 6. La reproducció (2 hores)

La pol·linització, concepte i tipus. Autogàmia y al·logàmia. La fecundació: fases i processos. Apomixi.

Tema 7. El fruit i la llavor (2 hores)

El fruit: concepte, estructura i tipus. Infructescències i fruits múltiples. Partenocàrpia. La llavor: estructura i funció. Desenvolupament embrionari.

BLOC 3: FISIOLOGIA VEGETAL (16h)

Tema 8. Introducció (1 hora)

Introducció i àmbit de la fisiologia vegetal. La planta i el medi. Adaptacions de les plantes a les disponibilitats d'aigua. Concepte de potencial hídric.

Tema 9. Circulació de l'aigua per l'interior de la planta (2 hores)

El sistema sòl-planta-atmosfera. Absorció d'aigua per las rels. Ascens d'aigua pel xilema. Transpiració. Balanç hídric.

Tema 10. Nutrició mineral i absorció de sals (1 hora)

Nutrients minerals essencials. Absorció i transport de nutrients.

Tema 11. Fotosíntesi (2 hores)

Característiques de la llum. Pigments fotosintètics. Fulles i cloroplasts. Fase Iluminosa. Reducció del carboni. Foto-respiració.

Tema 12. Tipus de plantes en relació a la fotosíntesi (2 hores)

Plantes C-3, C-4 y plantes CAM. Fotosíntesi neta. Factors que afecten a la fotosíntesi. Transport d'assimilats.

Tema 13. Creixement i desenvolupament (1 hora)

Cicle vital de les plantes. Creixement, diferenciació i desenvolupament. Control i manipulació del creixement i del desenvolupament. Hormones vegetals.

Tema 14. Auxines i gibberel·lines (2 hores)

Caracterització. Efectes sobre el desenvolupament. Auxines de síntesi. Retardadors del creixement.

Tema 15. Citoquinines, ABA, etilè (2 hores)

Caracterització. Efectes fisiològics. Reguladors sintètics. Abscisió: concepte, control hormonal i ambiental.

Tema 16. Fotomorfogènesi (2 hores)

Fitocrom. Interconversions del fitocrom. Efectes fisiològics relacionats amb el fitocrom. Floració. Fotoperiodisme. Vernalització.

Tema 17. Dormició i germinació (1 hora)

Dormició de gemmes i llavors. Tipus de dormició. Maduració de les llavors. Factors relacionats amb la germinació. Metabolisme de la germinació.

BLOC 4: BOTÀNICA SISTEMÀTICA (12 hores)

Tema 18. Sistemàtica vegetal I (2 hores)

Gimnospermes i Angiospermes. Característiques generals de les gimnospermes. Famílies Pinaceae i Cupressaceae. Evolució dins les angiospermes: Dicotiledònies i monocotiledònies. Famílies anemòfiles i entomòfiles.

Tema 19. Sistemàtica vegetal II (2 hores)

Famílies anemòfiles d'interès agrícola. Subclasse Hamamelidae. Famílies Fagaceae i Betulaceae. subclasse Cariofillidae. Famílies Chenopodiaceae, Amaranthaceae.

Tema 20. Sistemàtica vegetal III (2 hores)

Angiospermes entomòfiles d'interès agrícola. Subclasse Dilleniidae. Família Brassicaceae. Subclasse Rosidae. Famílies Rosaceae, Fabaceae i Apiaceae.

Tema 21. Sistemàtica vegetal IV (2 hores)

Angiospermes, dicotiledònies, subclasse Asteridae. Famílies Oleaceae, Solanaceae, Lamiaceae i Asteraceae.

Tema 22. Sistemàtica vegetal V (2 hores)

Diversitat dins les angiospermes monocotiledònies: subclasse Commelinidae. Famílies Poaceae; subclasse Liliales. Família Liliaceae.

PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Les pràctiques de laboratori i camp es realitzen en sessions de dues hores. Es programen un total de set sessions al llarg del quadrimestre.

Sessió 1:

Pràctica 1: Histologia vegetal: *Identificació de teixits vegetals a través de preparacions microscòpiques (2 hores)*

Sessió 2:

Pràctica 2: Morfologia Vegetal. *Identificació d'òrgans (corms, fruits i llavors) d'interès econòmic (2 hores)*

Sessió 3:

Pràctica 3: Morfologia i Sistemàtica Vegetal. *Estructura floral de les principals Rosàcies cultivades i identificació per medi de claus (2 hores)*

Sessió 4:

Pràctica 4: Morfologia i Sistemàtica Vegetal. *Estructura floral i identificació d'espècies representatives de las famílies Brassicàcies, Fabàcies i Lamiàcies (2 hores)*

Sessió 5:

Pràctica 5: Morfologia i Sistemàtica Vegetal. *Estructura floral d'espècies de la família Poàcies i identificació dels principals cereals d'hivern (2 hores)*

Sessió 6:

Pràctica 6. Morfologia i Sistemàtica Vegetal. *Reconeixement de l'estructura floral i identificació d'espècies representatives de la família Asteràcies i Apiàcies (2 hores)*

PRÀCTIQUES DE CAMP

Sortida de camp 1 (2 hores): Reconeixement de les principals males herbes de cultius (Campus ETSEA)

Sortida de camp 2 (2 hores): Reconeixement de les principals espècies de gimnospermes (Arborètum-Jardí Botànic de Lleida)

Sortida de camp 3 (2 hores): Reconeixement d'espècies arbòries i arbustives més freqüents de la nostra flora (Arborètum-Jardí Botànic Lleida)

ELABORACIÓ DE L'HERBARI

Cada estudiant ha de realitzar un herbari de 50 plantes. Aquest herbari pot incloure les plantes observades en les sortides de l'assignatura o en les pràctiques de laboratori, però també aquelles que l'estudiant pugui obtenir pel seu compte. L'herbari ha de ser de manera preferent constituït per plantes cultivades, males herbes dels cultius o arbres del nostre entorn més pròxim

Es valorarà la correcta identificació de l'espècie, l'ús correcte de la nomenclatura botànica i la qualitat de la presentació del material premsat en l'herbari.

Cal procedir a determinar les plantes amb les flores i guies que es recomanaran en l'assignatura o consultant-ho als professors. RESTA TOTALMENT DESACONSELLAT UTILITZAR APLICACIONS DE MÒBIL PER A LA SEVA IDENTIFICACIÓ. I es penalitzarà si es detecta que la identificació ha seguit aquestes plataformes.

L'herbari s'entregarà el dia de l'examen pràctic, i en el moment de l'entrega es preguntaran 5-6 plantes que l'estudiant haurà de reconèixer a nivell de família, gènere i espècie. En cas de no presentar o suspendre l'herbari, NO ES PODRÀ APROVAR L'ASSIGNATURA

Eixos metodològics de l'assignatura

Les activitats formatives de l'assignatura es porten a terme per diferents mètodes docents: en la impartició de a) classes teòriques, b) classes pràctiques de laboratori, c) classes pràctiques de camp i d) en l'elaboració d'un herbari.

La part de **teoria** –després d'una introducció– es desglossa en tres blocs: Morfologia Vegetal, Fisiologia Vegetal i Sistemàtica Botànica. Aquests blocs s'imparteixen un darrere de l'altre al llarg del quadrimestre, seguint un procés natural d'integració de coneixements botànics.

Les **pràctiques de laboratori** consten de sis sessions de dues hores cadascuna. Consisteixen en el reconeixement de teixits, estructures i òrgans vegetals, així com en la determinació e identificació de les principals espècies d'interès agrícola (plantes cultivades i males herbes).

Les **classes pràctiques de camp** consten de tres sessions. Consisteixen en el reconeixement i identificació, *in situ*, d'espècies conreades, ornamentals i males herbes. Dues de les sessions es portaran a terme a l'“Arborètum de Lleida”, espai botànic pròxim a l'ETSEA i adscrit al parc científic i tecnològic de la pròpia Universitat de Lleida.

Elaboració de l'herbari

Cada estudiant ha de realitzar un herbari de 50 plantes. Aquest herbari pot incloure les plantes observades en les sortides de l'assignatura o en les pràctiques de laboratori, però també aquelles que l'estudiant pugui obtenir pel seu compte. L'herbari ha de ser de manera preferent constituït per plantes cultivades, males herbes dels cultius o arbres del nostre entorn més pròxim

Es valorarà la correcta identificació de l'espècie, l'ús correcte de la nomenclatura botànica i la qualitat de la presentació tant del treball com de l'herbari.

Cal procedir a determinar les plantes amb les flores i guies que es recomanaran en l'assignatura o consultant-ho al professorat. RESTA TOTALMENT DESACONSELLAT UTILITZAR APLICACIONS DE MÒBIL PER A LA SEVA IDENTIFICACIÓ. I es penalitzarà si es detecta que la identificació ha seguit aquestes plataformes.

L'herbari s'entregarà el dia de l'examen pràctic, i en el moment de l'entrega es preguntaran 5-6 plantes que l'estudiant haurà de reconèixer a nivell de família, gènere i espècie. En cas de no presentar o suspendre l'herbari, NO ES PODRÀ APROVAR L'ASSIGNATURA

IMPARTICIÓ

- Apunts

Trobareu al campus Virtual el material docent que s'impartirà a classe.

Teoria

Si no hi ha canvis de darrera hora, la docència de teoria serà presencial en aula

Pràctiques

Hi ha confeccionats quatre grups de pràctiques. Cada estudiant ha d'assistir a les sessions programades per al seu grup. NO ES POT FER CANVIS DE GRUPS NI D'HORARIS

S'han programat 9 sessions de pràctiques (laboratori i/o camp). Una pràctica corresponen a matèria d'histologia vegetal. Dues més consistiran en el reconeixement d'òrgans vegetals comestibles en laboratori. Una pràctica es destinarà a reconèixer la morfologia florals de les rosàcies i d'altres famílies botàniques. Les tres pràctiques següents es realitzaran en l'exterior, per l'arborètum i pels camps de l'ETSEA. La novena pràctica es destinarà a reconèixer les gramínies i en especial els cereals d'hivern.

Es recomana que aquells alumnes que puguin disposar d'un lupa de ma de fins a 10-15 augments (comptafils) la

portin durant aquestes pràctiques de camp i arborètum. Per a les pràctiques a l'Arborètum, us podeu adreçar directament al Jardí, situat al carrer Enric Farreny, 49, a l'hora prevista

En tot cas, tingueu en compte que l'assistència a les sortides és OBLIGATÒRIA -a menys que s'indica el contrari en alguns casos especials- i que estan previstes els dies que figuren al calendari docent. Si s'haguessin de canviar és comunicaria oportunament.

Per a la visita a l'Arborètum i a l'hora indicada, us podeu adreçar directament al Jardí, situat al carrer Enric Farreny, 49.

Sortides de camp

Les sessions de pràctiques conjuntament amb les sortides de camp les podeu veure programades en la normativa i en el calendari de l'assignatura

Per a la visita a l'Arborètum i a l'hora indicada, us podeu adreçar directament al Jardí, situat al carrer Enric Farreny, 49.

Teoria Morfologia Vegetal, Teoria Fisiologia Vegetal, Teoria Sistemàtica Agrícola: 60%

Pràctiques laboratori, Camp: 30%

Herbari: 10%

La distribució de la càrrega docent és la següent:

Docència de teoria:		
Introducció	1 h	
Bloc de Morfologia vegetal	12 h	
Bloc de Fisiologia vegetal	15 h	
Bloc de Sistemàtica	12 h	
Docència de classes pràctiques de laboratori	12 h	
Docència de classes pràctiques en camp	6 h	
Subtotal		56 h
Realització d'exàmens	4 h	
TOTAL:		60 h

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Observacions:

S'han considerat 25 hores d'activitat total per crèdit ECTS.

Temporalització:

Teoria	Classe Teoria (Aula)	Explicació dels principals conceptes i processos	38	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	51	3.5	92.5h/3.3
Laboratori	Pràctica de Laboratori (Grups reduïts)	Execució de la pràctica: Reconeixement i identificació	12	Estudio: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	21	0.5	37.5h/1.5ECTS
Pràctiques de camp	Pràctica de camp	Execució de la pràctica: Reconeixement òrgans florals i identificació d'espècies	6	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	10		12h/0.4ECTS
Activitats dirigides	Treball de l'alumne (herbari) (individual)	Orientar a l'alumne en el treball (en horari de tutories)		Realització de l'herbari (herbari)	8		8h/0.7ECTS
Totals			56		90	4	150h/6ECTS

* Veure apartat avaluació

Sistema d'avaluació

Avaluació

Tipus d'activitat	Avaluació	Hores	(%) Pes en qualificació
Teoria	Proves escrites sobre la teoria del programa de la assignatura	3.5	60 %
Laboratori	Proves escrites o orals dels continguts de pràctiques de laboratori i camp (conjuntament amb pràctiques de laboratori)	0.5	30 %
Pràctiques de camp			
Activitats dirigides	Lliurar el treball		10 %

L'avaluació de l'assignatura es realitzarà a través de tres exàmens de teoria (3 hores), un examen de pràctiques (1 hora), presentació de guions i la realització del treball/herbari. La ponderació de cadascuna d'aquestes components és la següent:

Tipus d'activitat	% en la qualificació final
A) Examen de teoria (3 exàmens)	18 + 24 + 18 = 60
B) Examen de pràctiques (labor. y campo)	30
C) Treball de curs (herbari)	10

Teoria:

Es realitzaran tres proves escrites de la part de teoria (que representen el 60% de la nota final de l'assignatura, però tingueu en compte que no totes ponderen igual):

- Primera prova: Temari: tema d'introducció i part de morfologia vegetal (30% de la part de teoria)
- Segona prova: Temari: part de fisiologia vegetal (tingueu en compte que aquesta examen no està inclòs en la programació de l'assignatura establerta per Direcció d'Estudis). (40% de la part de teoria)
- Tercera prova: Temari: temes de sistemàtica vegetal. En aquesta tercera prova, i un cop finalitzada la teoria, s'avaluaran els continguts pràctics relatius a la correcta identificació de 20 espècies de flora (examen de visu). I posteriorment es procedirà a l'avaluació del treball de curs (entrega i examen de l'herbari). (30% de la part de teoria)

La nota final de teoria correspon a la suma ponderada de les tres parts, tenint en compte que no totes tenen el mateix pes. La part de fisiologia pondera el 40%, mentre que les de morfologia i sistemàtica ho fan al 30% cadascuna.

Per aprovar la teoria, cal aprovar cadascuna d'aquestes parts amb nota igual o superior a 5, encara que es farà el promig -ponderat- amb aquelles parts en què la nota sigui inferior a 5, però superior a 4. En tot cas, la nota promig total de la part de teoria ha de ser superior a 5. No es farà aquest promig si dels tres parcials de teoria n'hi ha dos de suspesos

Per aprovar l'assignatura cal haver aprovat l'examen pràctic (30%), l'herbari (10%) i tenir una nota de teoria superior a 4 (60%) i que el promig ponderat sigui superior a 5

En cas de no superar aquestes proves hi haurà un examen de recuperació de les parts de teoria suspeses i, en el seu cas també, de l'examen de pràctiques.

Per aprovar la prova de reconeixement de plantes (examen de visu), cal treure una nota de 6 sobre 10. En aquest cas també hi haurà una prova de recuperació per aquells alumnes que no hagin arribat a aquesta qualificació. La nota de la part del visu correspon al 30 % del total de la nota final de l'assignatura.

PER AL CURS SEGÜENT NO ES GUARDARÀ CAP PARCIAL DE TEORIA, NI LA NOTA DE PRÀCTIQUES QUE PUGUI ESTAR APROVADA, SI LA NOTA FINAL DE L'ASSIGNATURA ÉS SUSPENS

NO ES PODRÀ APROVAR L'ASSIGNATURA SI NO S'HA PRESENTAT L'HERBARI O AQUEST NO HA ESTAT APROVAT.

Examen de l'herbari

Els estudiants hauran de presentar un herbari individual (50 tàxons) elaborat . El treball anirà acompanyat d'un full on s'indiqui autor, títol, àmbit geogràfic i llistat d'espècies que figuren a l'herbari. L'avaluació del treball és farà en una entrevista amb el professor, on es preguntarà a l'alumne per la identificació d'algunes de les espècies de l'herbari.

La qualificació del treball de curs representa el 10% de la nota final de l'assignatura, però solament s'aplicarà quan s'hagin aprovat les parts de teoria i de visu.

Hi haurà una sessió explicativa sobre com elaborar aquest herbari. El material didàctic d'aquesta sessió el podreu trobar també al campus virtual.

Pel que fa als **alumnes repetidors** que l'any passat lliuraren un **herbari**, podran presentar-lo de nou, però ho han de consultar amb el professor coordinador de l'assignatura, per tal de concretar quines modificacions, si cal, han de realitzar.

La data d'entrega del treball de curs és la del tercer parcial de teoria.

Nota final

La nota final de l'assignatura correspon el 60 % a la part de teoria, el 30 % a la part de l'examen de pràctiques (de reconeixement visu) i el 10 % al treball de curs. Cadascuna de les part s'ha d'aprovar independentment.

Nota final = Nota teoria [si >5] * 0,6 + Nota pràctiques [si > 5] * 0,3 + Nota treball curs [si > 5] * 0,1

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia bàsica

Bloc: Introducció i Morfologia Vegetal

Conesa, J.A., Pedrol, J., Recasens, J. (2010) *Estructura i Organització de Plantes Superiors*. Col·lecció eines. UdL

Font i Quer, P. (1979) *Iniciació a la Botànica*. Ed. Fontalba

Izco, J. et al. (1997). *Botànica*. Mac Graw Hill- Interamericana. Madrid

Recasens, J., Conesa, J.A. Pedrol, J. Verdú, A.M.C. y M. Mas. (2005) *Botànica agrícola y forestal*. <http://botanicavirtual.udl.es>

Recasens, J., Conesa, J.A. (2021). *Malas hierbas en plántula. Guía de identificación*. Ed. Universitat de Lleida y Bayer CropScience. 486 p. 2ª edición, revisada y ampliada.

Bloc: Fisiologia Vegetal

Pérez-García F. Martínez-Laborde. 1994. *Introducción a la Fisiología Vegetal* J.B. Mundi- Prensa, Madrid. 218 pags.

Hopkins W.G. 1995 *Introduction to Plant Physiology* John Wiley and Sons, Inc., New York. 464 pags.

Salisbury F.B. y Ross C.W. 2000. *Fisiología de las Plantas*. Paraninfo, Madrid. 988 pags.

Bloc: Sistemàtica

Bolòs, O., Vigo, J., Masalles, R.M., Ninot, J (1990) *Flora Manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic.

Heywood, J. (1984) *Las Plantas con flores*. Ed. Reverté

Recasens J. (2000) *Botànica agrícola. Plantes útils i males herbes*. Ed. IEI-UdL.

Recasens J. i Torra J. (2003) *Herbari digital de males herbes*. <http://malesherbes.etsea.udl.es>

Recasens, J., Conesa, J.A. Pedrol, J. Verdú, A.M.C. y M. Mas. (2005) *Botànica agrícola y forestal*. <http://botanicavirtual.udl.es>

Bibliografia complementària

Bloc: Introducció i Morfologia Vegetal

Bell, A.P. (1991). *Plant form. An illustrated guide to flowering plant morphology*. Oxford University Press

Cortés F. 1990. *Cuadernos de Histología Vegetal*. Ed Marbán, Madrid. Fahn A. 1985. *Anatomía Vegetal*. Ed Pirámide, Barcelona.

Kaufman P.B. [et al.]. 1989. *Plants their biology and importance*. Harper & Row, New York. Klein, R.M. &

D.T. Klein (1988) *Fundamentals of plant Science*. Harper & Row. New York Krommenhoek W., Sebus J. y Van Esch G.H. 1986. *Atlas de Histología Vegetal*. Ed Marbán, Madrid.

Masalles, R.M. & col. (1989) *Plantes Superiors*. en: Història Natural dels Països Catalans Vol. 6 Ed. Enciclopèdia Catalana.

Raven, P., Evert, R., Eichhorn, S.E. (1999) *Biology of Plants*. 6a edició. W.H. Freeman and Co. Worth Publishers

Rudall P. 1987. *Anatomy of the Flowering Plant*. Ed Edward Arnold, London. Strasburger E. [et al.]. 1994. *Tratado de botánica*. Ed Omega, Barcelona.

Bloc: Fisiologia Vegetal

Azcón-Bieto J., Talón M. 2008. *Fundamentos de fisiología vegetal*. Ed. McGraw-Hill/Interamericana. Barcelona.

Arteca R.N. 1996. *Plant growth substances principles and applications*. Ed Chapman & Hall, New York.

Barceló J. 1992. *Fisiología vegetal* Ed. Pirámide, Madrid

Black M Pritchard H W. 2002. *Desiccation and survival in plants: drying without dying* Ed. CABI, cop. Wallingford

Bowsher C., Steer M., Tobin A. 2008. *Plant biochemistry* Ed. Garland Science. New York. Buchanan B.B, Gruissem W., Jones R.L. 2000. *Biochemistry & molecular biology of plants* Ed:

American Society of Plant Physiologists. Rockville,

Díaz de la Guardia M. 2004 *Fisiología de las plantas* . Ed. Servicio de Publicaciones de la Universidad. Córdoba

Flowers T. J. A.R. Yeo. 1997. *El Transporte de solutos en las plantas*. Ed. Oikos-tau, Barcelona.

Forbes J.C., Watson R.D. 1992. *Plants in agriculture*. Cambridge University Press, Cambridge.

Grace J. 1992. *Relaciones plantas-ambiente*. Ed. Oikos-tau Barcelona.

Guardiola Bárcena J.L. García Luis A. 1990. *Fisiología vegetal I. Nutrición y transporte*. Ed. Síntesis, Madrid.

Hart J.W. 1988. *Light and plant growth*. Unwin Hyman, London.

Hopkins W. G., Hüner N. P.A. *Introduction to plant physiology* / 2009. Ed.: Wiley, New York . Lüttge U., Kluge M., Bauer G. *Botánica*. 1993. Interamericana-McGraw-Hill, Madrid.

Reigosa M.J., Pedrol N., Sánchez A. 2004 *La Ecofisiología vegetal: una ciencia de síntesis* Ed.: Thomson Madrid

Sinha R.K. 2004 *Modern plant physiology*. Ed Alpha Science International. Harrow

Taiz L., Zeiger E. 1998. *Plant physiology* Ed. Sinauer Associates Sunderland, MA.

Bloc: Sistemàtica

Bailey, L.H. (1951) *Manual of Cultivated Plants*. MacMillan Publishing Co. Bolòs, O., Vigo, J. (1990) *Flora dels Països Catalans*. Ed. Barcino. Barcelona.

Castroviejo S. y otros autores (1986 – 2008). *Flora Ibérica*. Real Jardín Botánico de Madrid. CSIC, Madrid

Font Quer, P. (1953) *Diccionario de Botánica*. Ed. Labor.

Hickey, M. & C.J. King (1988) *100 Families of flowering plants*. Cambridge Univ. Press. Jones, S.B. (1987) *Sistemática vegetal*. MacGraw-Hill. Mèxic

Kaufman, P.B. (1989) *Plants: their biology and importance*. Harper & Row. New York. Klein, R.M. & D.T. Klein (1988) *Fundamentals of plant Science*. Harper & Row. New York Izco, J. et al. (1997). *Botánica*. Mac Graw Hill- Interamericana. Madrid

López González, G. (2001). *Árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares (2 tomos)*. Ed. Mundi Prensa. Madrid.

López Lillo, A. & Sanchez de Lorenzo Cáceres, J.M. (1999). *Árboles en España. Manual de Identificación*. Mundi Prensa. Madrid.

Masalles, R.M. & col. (1989) *Plantes Superiors*. en: *Història Natural dels Països Catalans Vol. 6 Ed. Enciclopèdia Catalana*.

Raven, P.H. & H. Curtis (1975) *Biología vegetal*. Ed. Omega.

Sanchez Monje, E. (1991). *Flora Agrícola*. Tomo I y II. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Santamarina, M.P., Roselló, J. (2009) *Botánica Agrícola para el medio rural*. Ed. Phytoma. Strasburger, E. et al. (1994) 8a edición. *Tratado de Botánica*. Ed. Omega. Barcelona.

Weberling, F. & H.O.Schwantes (1981). *Botánica sistemática*. Ed. Omega. Barcelona

Weier, T.E., C.R.Stocking, M.G.Barbour & T.L.Rost (1982) *Botany: An Introduction to Plant Biology*. John Wiley & Sons. New York.

Zimmermann, W. (1976) *Evolución vegetal*. Ed. Omega. Barcelona.

Bibliografía sobre plantas infestants de conreus:

Recasens, J. (2000) *Botànica Agrícola: Plantes útils i males herbes*. Ed. IEI/UdL

Villarías, J.L. (2000) *Atlas de malas hierbas*. Ed. Mundi Prensa

Recasens, J. & Torra, J. (2003) *herbari digital de males herbes*: <http://malesherbes.etsea.udl.es>

Recasens J. & Conesa J.A. (2009). *Malas hierbas en plántula. Guía de identificación*. Ed. Universitat de Lleida – Bayer CropScience

Recasens, J., Conesa, J.A. Pedrol, J. Verdú, A.M.C. y M. Mas. (2005) *Botànica agrícola y forestal*. <http://botanicavirtual.udl.es>

Bibliografía sobre conreus:

Recasens J. (2000) *Botànica Agrícola*. Ed. IEI/UdL.

Recasens, J., Conesa, J.A. Pedrol, J. Verdú, A.M.C. y M. Mas. (2005) *Botànica agrícola y forestal*. <http://botanicavirtual.udl.es>

Bibliografía sobre plantas cultivades:

Recasens, J.; Sopesens, J. Michelena, A. (1986) *Arbres i arbusts dels parcs de Lleida*. Col·l. la Banqueta. nº 7 Ed. Ajuntament de Lleida

Lopez Lillo, J. Sanchez de Cáceres, J.A. (1999) *Arboles en España*. Ed. Muni Prensa.

Recasens, J. (2000) *Botànica Agrícola*. Plantes útils i males herbes. Ed. IEI-UdL.

Recasens, J., Conesa, J.A. Pedrol, J. Verdú, A.M.C. y M. Mas. (2005) *Botànica agrícola y forestal*.
<http://botanicavirtual.udl.es>